

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/141

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02107154.3

[43]公开日 2002 年 11 月 20 日

[11]公开号 CN 1380580A

[22]申请日 2002.3.12 [21]申请号 02107154.3

[30]优先权

[32]2001.4.11 [33]KR [31]19183/01

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 王种敏

[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

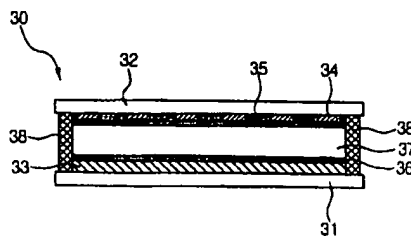
代理人 王志森 黄小临

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54]发明名称 铁电液晶显示器及其制造方法

[57]摘要

一种铁电液晶显示器,包括一个上基片和一个下基片,二者的配置分开预定的距离;分别在上基片和下基片上形成的面对面的电极层;分别在电极层上形成的定向层,而且对应的定向层通过沿第一摩擦方向摩擦以及沿第二摩擦方向摩擦进行处理,第一摩擦方向和第二摩擦方向按预定角度相交;以及配置在定向层之间的充满具有书架形结构的铁电液晶的液晶层。由于该铁电液晶显示器及其制造方法,通过定向处理,具有书架形结构的铁电液晶可稳定的扭曲,从而防止余像现象,还可得到了较低的阈值电压和双稳态。



ISSN 1008-4274

- 1 一种铁电液晶显示器, 包括:  
一个上基片和一个下基片, 二者的配置分开预定的距离;
- 5 在上基片和下基片上分别形成的面对面的电极层;  
在对应电极层上形成的定向层; 并且  
一个配置在定向层之间并充满铁电液晶的液晶层,  
其中液晶层由具有书架形结构的铁电液晶构成, 而且对应的定向层通过  
沿第一摩擦方向磨擦以及沿第二摩擦方向磨擦进行处理, 第一摩擦方向和第  
10 二摩擦方向按预定角度相交。
- 2 根据权利要求1中所述的铁电液晶显示器, 其中第二次磨擦方向和第  
二摩擦方向按45度相交。
- 3 一种制造铁电液晶显示器的方法, 包括:  
分别形成一个下部结构和一个上部结构, 在所述结构中分别顺序形成有  
15 基片, 电极层和定向层;  
通过沿第一摩擦方向对定向层磨擦进行处理;  
通过沿第二摩擦方向对定向层磨擦进行处理, 第二摩擦方向和第一摩擦  
方向按预定角度相交;  
形成一个盒, 用于在通过磨擦进行处理的上下结构中之一注入铁电液晶;  
20 把上结构和下结构连接起来; 以及  
在上下结构之间的盒中注入具有书架形结构的铁电液晶, 然后密封注射  
口。

## 铁电液晶显示器及其制造方法

5

## 技术领域

本发明涉及一种铁电液晶显示器及其制造方法，更具体来说，涉及一种通过使用具有书架形结构的铁电液晶而具有双稳态和高对比度的铁电液晶显示器。

10

## 背景技术

一种广泛应用的铁电液晶显示器采用具有人字形 (chevron) 结构的手性近晶相 C (smectic-C, SmC\*) 的液晶材料。

15

采用这种液晶材料的铁电液晶显示器按这样一种过程制造，即如果在铁电液晶显示器中注射一种适当的液晶，然后降温，则铁电液晶会因此转变为手性向列相 (nematic phase N\*)，也就是具有与磨擦方向垂直的层状结构的近晶相 A (smectic-A)，之后再次变为手性近晶相 C 液晶。在这个过程中，液晶层内的液晶分子主轴相对于磨擦方向会扭曲一个预定的角度，从而使得近晶相层之间的间隙减小了。因此，如附图 1 所示，在液晶层 10 内的一个近晶相层为了补偿体积的变化而弯曲。这种弯曲的层结构称为人字形结构，它具有这样的区域，其内部的液晶主轴方向根据弯曲的方向而彼此不同，并且由于各区域间边界面上的锯齿形状，回针形 (hair pin) 缺陷和山形缺陷而出现了不同的取向 (orientation)。

25

由于取向的这种特性，液晶显示器的对比度显著下降。如果外加直流电压防止对比度的下降，液晶层的离子就会堆积在定向层上，导致余像现象。也就是说，存在这样一个问题，即使在前一个显示状态已经转移到下一个显示状态后，前一个显示图像仍暗淡地残留着。

30

## 发明内容

本发明用于解决上述问题，而且本发明的一个方面在于提供具有双稳态和高对比度的铁电液晶显示器。

在本发明中，一种铁电液晶显示器，包括：一个上基片和一个下基片，二者中间隔开预定的距离；分别在上基片和下基片上形成的面对面的电极层；  
5 分别在电极层上形成的定向层；以及配置在定向层之间的充满铁电液晶的液晶层，这个液晶层是由具有书架形结构的铁电液晶构成的，而且对应的定向层通过沿第一磨擦方向进行磨擦处理，以及通过沿第二磨擦方向进行磨擦处理，该第一磨擦方向和第二磨擦方向按预定角度相交。

最好，但不是必须，第二磨擦方向与第一磨擦方向按45度相交。

10 同时，为了实现上述的方面，一种制造铁电液晶显示器的方法包括的步骤有：分别形成上部结构和下部结构，在每个结构中分别顺序形成基片、电极层和定向层，并且通过沿第一磨擦方向磨擦对定向层进行处理，通过沿第二磨擦方向磨擦对定向层进行处理，第二磨擦方向与第一磨擦方向按预定的角度相交，在经过磨擦处理的上部结构或者下部结构上形成用于注入铁电液  
15 晶的盒(cell)，将下部结构和上部结构连接起来，在上部结构和下部结构之间的盒中注射具有书架形结构的铁电液晶，然后密封注射口。

### 附图说明

20 根据结合附图对一个优选实施例的详细介绍，将会使本发明的上述目的和特征变得更加明显，其中：

图1是表示一个人字形结构液晶层的示意图。

图2是表示一种根据本发明的铁电液晶显示器的剖面图。

图3是表示图2中的一个通过磨擦处理的定向层示意图。

25 图4是表示图3中具有书架形结构的铁电液晶排列的示意图。

图5是表示在外加电场作用下铁电液晶扭曲(twist)角度的示意图。

图6是表示根据本发明的制造铁电液晶显示器过程的流程图。

### 具体实施方式

30

下面，参照附图根据本发明的说明性的和非限定性的优选实施例，将更

加详细描述一种铁电液晶显示器及其制造方法。

图 2 是表示一种根据本发明的铁电液晶显示器的剖面图。

参照图 2, 铁电液晶显示器 30 包括: 一个下基片 31, 一个下电极层 33, 一个下定向层 36, 一个液晶层 37, 一个上定向层 35, 一个上电极层 34, 一个上基片 32, 和一个封装元件 38。在下基片 31 和上基片 32 非相对的外侧, 排列着偏振片 (未示出)。

上下基片 32 和 31 由透明的材料如玻璃制成。

上下电极层 34 和 33 由透明而且导电的材料, 如氧化铟锡 (ITO), 材料制成。最好在下电极层 33 和上电极层 34 上多个电极排列成直角相交的各行。

上下定向层 35 和 36 由各类公知的定向材料制成, 如聚酰亚胺、聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol)、尼龙, 一种聚乙烯醇 (PVA) 等等。

如图 3 所示, 定向层 35 和 36 经过沿第一摩擦方向 a 和第二摩擦方向 b 的双向磨擦处理, 并且二摩擦方向成预定的角度。第一摩擦方向 a 和第二摩擦方向 b 之间的交角 c 对应于所采用的铁电液晶材料的扭曲角度。举例来说, 如果所采用的铁电液晶材料的扭曲角度为 45 度, 那么最好第一和第二摩擦方向 a 和 b 之间的交角 c 确定为 45 度。这种对定向层的交叉方向的磨擦处理, 通过与外加电场作用于所采用的液晶材料而产生的扭曲角度相对应, 从而提供了稳定的定向特性。

液晶层 37 中充满着具有书架形结构的铁电液晶材料。如图 4 所示, 具有书架形结构的铁电液晶层 37 具有其中没有弯曲时在近晶层上成行排列的液晶分子, 而在经过注入和相变 (phase transforming) 处理后沿垂直方向排列近晶层。如注入适当的液晶材料并且降温, 具有书架形结构的铁电液晶材料会从具有手性向列相, 直接变为具有与磨擦方向垂直的层结构的手性近晶相 C。

具有书架形结构的液晶材料在各类文献中都有所披露, 如专利号为 6-122875, 6-25060、6-40985 和 6-228057 的日本专利, 以及专利号为 1997-1332 的韩国专利。

如上所述, 如果定向层 35 和 36 经过沿第一摩擦方向 a 和第二摩擦方向 b 的双向磨擦处理, 并且二方向呈交角 c, 交角 c 对应于所采用的铁电液晶材料的扭曲角度, 那么表面能就会根据对应磨擦方向相对变化, 这样, 就实现了与扭曲角度对应的稳定的液晶材料的取向。因此, 如图 5 所示, 一个液晶

分子 37a 稳定地保持在一个扭曲角  $\theta$  的范围内, 在这个范围内, 无论外加什么电压, 液晶分子 37a 都会反复地扭曲为与定向层的一个表面平行。因此, 具有非常好的双稳态, 由于阈值电压低, 驱动电压也可以降低, 而且对比度也会提高。

5 将对照图 6 说明制造液晶显示器的过程。

首先, 形成上下部分结构 (步骤 100)。下部结构包括顺序构成的下基片 31, 下电极层 33, 和下定向层 36; 上部结构包括顺序构成的上基片 32, 上电极层 34 和上定向层 35。

10 下一步, 沿第一摩擦方向对上下定向层 35 和 36 进行磨擦处理 (步骤 110), 然后沿第二摩擦方向进行磨擦处理 (步骤 120)。

各种公知的方法均可用于作磨擦, 比如用缠有布料的滚子摩擦定向层 35 和 36 的表面的方法。

15 接着, 将密封材料, 比如密封剂印到已经磨擦处理的下部结构或上部结构中之一的基片 31 或 32 上, 用于形成盒结构 (步骤 130)。然后, 将安装一个间隔件, 来保持上下结构之间的预定的距离, 再把印有密封剂的那个结构连接到另一个结构上 (步骤 140)。

连接完成之后, 将具有书架形结构的铁电液晶材料注入到由密封材料形成的盒内, 然后密封盒上的注射口 (步骤 150)。之后, 进行温度处理, 用于获得具有书架形结构的手性近晶相。

20 如上所述, 根据本发明的铁电液晶显示器及其制造方法, 通过定向处理, 具有书架形结构的铁电液晶可稳定的扭曲, 从而防止余像现象, 而且还具有了双稳态和较低的阈值电压。

25 虽然已经介绍了本发明的优选实施例, 但是本技术领域的技术人员会理解, 本发明不应局限于被描述的优选实施例, 在附加的权利要求所限定的本发明的构思和范围的范围内, 可以作各种改变和修正。

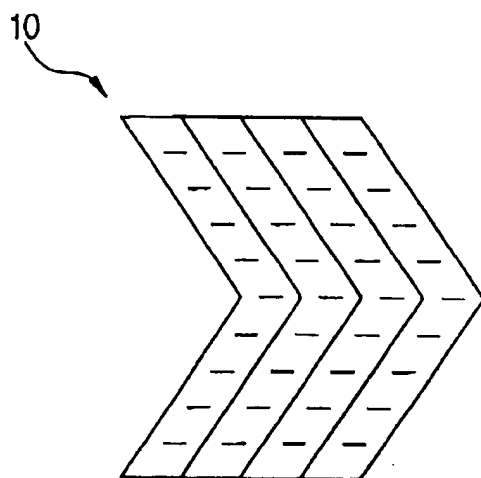


图 1

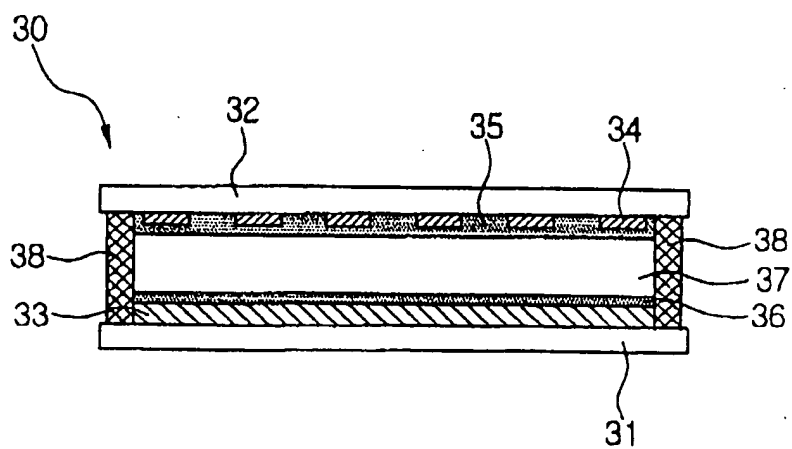


图 2

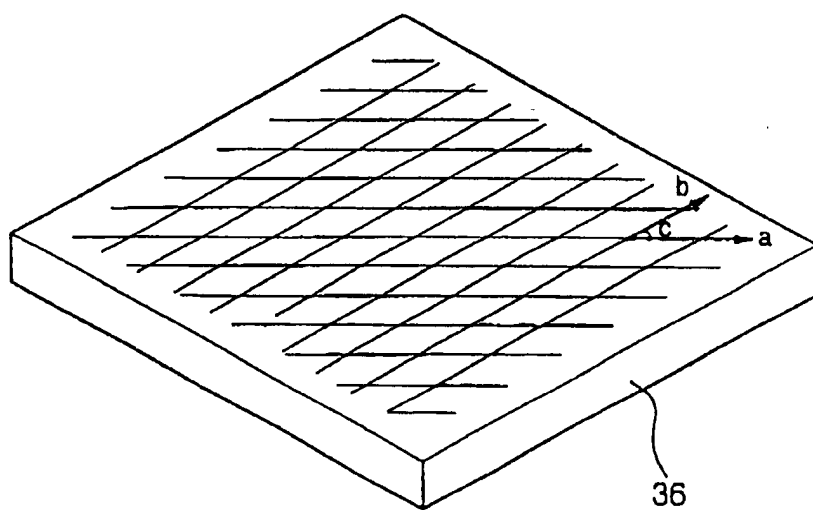


图 3



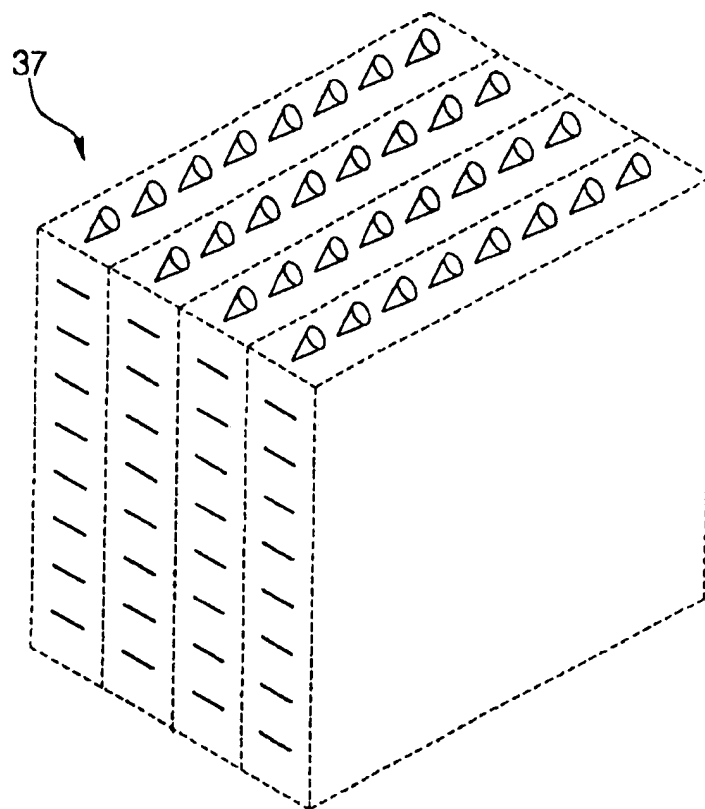


图 4

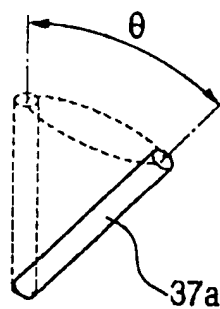


图 5

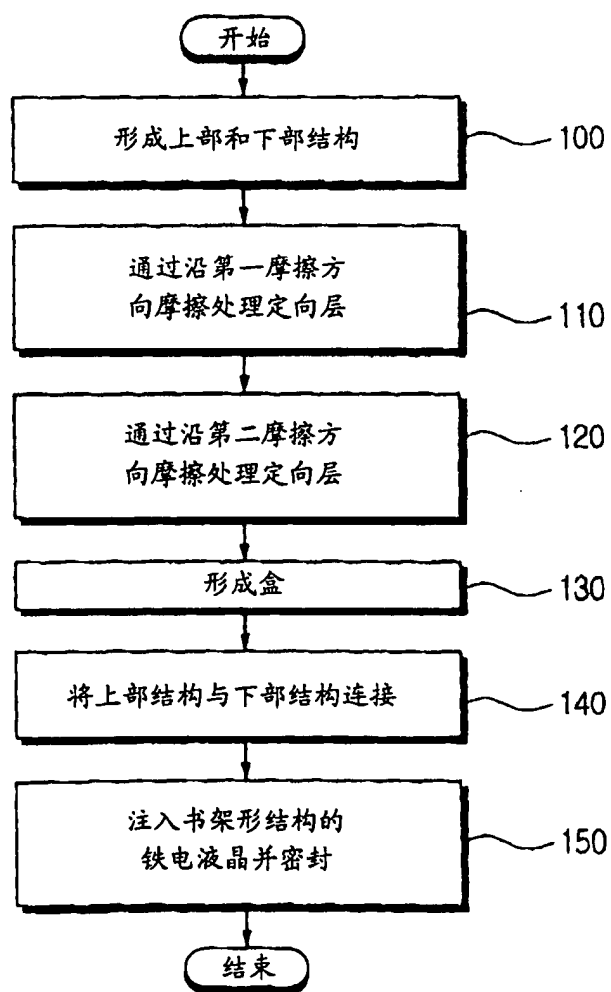


图 6